






PARALLEL OPTIMIZATION OF RADIO NETWORK

Patent number: JP2000059292 (A)
Publication date: 2000-02-25
Inventor(s): HUO DAVID DI; PITTAMPALLI ESHWAR
Applicant(s): LUCENT TECHNOLOGIES INC
Classification:
 - international: H04B7/26; H04B7/155; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26;
 H04Q7/30; H04Q7/34; H04Q7/36; H04B7/26; H04B7/155;
 H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30; H04Q7/34;
 H04Q7/36; (IPC1-7): H04B7/26; H04Q7/22; H04Q7/24;
 H04Q7/26; H04Q7/30; H04Q7/36
 - european: H04W24/02; H04Q7/34P
Application number: JP19990216066 19990730
Priority number(s): US19980126891 19980731

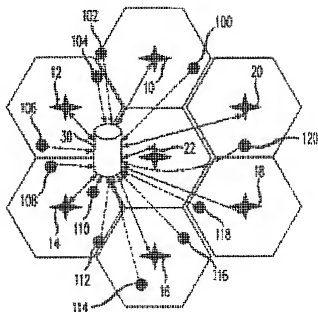
Also published as:

 EP0977450 (A2)
 US6157838 (A)
 KR20000012138 (A)
 CN1253459 (A)
 CA2273656 (A1)

more >>

Abstract of JP 2000059292 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an efficient, high-speed and more economical method for optimizing a radio network. **SOLUTION:** Signal markers 100-120 are installed at important positions inside the radio network. The important positions are the part where signals from base stations 10-22 are weak due to natural or artificially formed obstacles and the part where a user demand for network resources is specially high. The signal markers 100-120 gather the data of the signal strength and amplitude of the signals from the surrounding base stations and the amount of the user demand to network access, etc., and then, transmit the data to a mobile object switching center(MSC) 30. The MSC 30 analyzes the data, and in the case that the data indicate that performance is insufficient, new operation parameters to the respective base stations 10-22 are decided. The MSC 30 then transmits the new parameters to the respective base stations 10-22 and the respective base stations 10-22 change the constitution based on the parameters. The signal markers 100-120 gather the data again thereafter and transmit the gathered data to the MSC 30 again. The MSC 30 changes the base station parameters again as needed.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-59292

(P2000-59292A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B	7/26 K
H 0 4 Q	7/36		1 0 5 Z
	7/22	H 0 4 Q	7/04 A
	7/24		
	7/26		

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-216066

(22) 出願日 平成11年7月30日 (1999.7.30)

(31) 優先権主張番号 0 9 / 1 2 6 8 9 1

(32) 優先日 平成10年7月31日 (1998.7.31)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596092698

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レーテッドアメリカ合衆国, 07974-0636 ニュージ
ャーシー, マレイ ヒル, マウンテン ア
ヴェニュー 600

(72) 発明者 デヴィット ディ ホウ

アメリカ合衆国 07848 ニュージャーク
シ, ラファイエット, チェイニール ロ
ード 312

(74) 代理人 100064447

弁理士 岡部 正夫 (外11名)

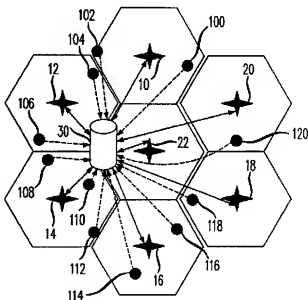
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線網の並列最適化

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、無線網を最適化するための効率的で、高速、かつ、より経済的なやり方を提供する。

【解決手段】 本発明によると、信号マークが無線網内の重要な位置に設置される。重要な位置とは、基地局からの信号が、自然のあるいは人為的に造形された障害物に起因して弱い箇所や、網資源に対するユーザ需要が特に大きな箇所である。これら信号マークは、周囲の基地局からの信号の、信号強度や振幅、網アクセスに対するユーザ需要の量などのデータを収集し、次に、これらデータを移動体交換センター (MSC) に送信する。移動体交換センター (MSC) は、これらデータを分析し、それらデータが性能が不十分であることを示す場合は、各基地局に対する新たな動作パラメータを決定する。MSC は、次に、これら新たなパラメータを各基地局に送信し、各基地局はその構成 (コンフィギュレーション) をこれらパラメータに基づいて変更する。信号マークは、その後、再びデータを収集し、再び収集されたデータを移動体交換センターに送信する。移動体交換センターは、必要に応じて、基地局パラメータを再び変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線通信網であって、

少なくとも一つの基地局信号を送信する基地局；少なくとも一つのパラメータを前記基地局に送信する移動体交換センタ；および第一の信号マーカを含み、この第一の信号マーカが、前記少なくとも一つの基地局信号の複数の信号特性の少なくとも一つに対する第一の値を決定することで、第一のセットの値を構成した上で、この第一のセットの値を前記移動体交換センタに送信し、移動体交換センタがこの第一のセットの値を用いて前記少なくとも一つのパラメータを決定することを特徴とする無線通信網。

【請求項 2】 さらに、第二の信号マーカを含み、この第二の信号マーカが、前記少なくとも一つの基地局信号の複数の信号特性の少なくとも一つに対する第二の値を決定することで、第二のセットの値を構成した上で、この第二のセットの値を前記移動体交換センタに送信し、移動体交換センタがこの第二のセットの値を用いて前記少なくとも一つの動作パラメータを決定することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 3】 前記第一のセットの値を構成する前記第一の値の少なくとも 2 つが基地局によって送信された 2 つの異なる基地局信号の同一の信号特性に対応することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 4】 前記第一のセットの値を構成する前記第一の値の少なくとも 2 つが同一の基地局信号の異なる信号特性に対応することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 5】 前記第一のセットの値が一つの値から成ることを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 6】 前記複数の信号特性が信号の振幅を含むことを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 7】 前記複数の信号特性が信号の伝送速度を含むことを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 8】 前記少なくとも一つのパラメータが信号送信電力のレベルを指定することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 9】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナの高さを指定することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 10】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナの仰角を指定することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 11】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナの方位角を指定することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 12】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナビームの形状を指定することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 13】 前記少なくとも一つのパラメータがア

ンテナビームの位置を指定することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 14】 前記少なくとも一つのパラメータが隣接リストを指定することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 15】 前記信号マーカが前記移動体交換センタと電話網を介して通信することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 16】 前記信号マーカが前記移動体交換センタと無線周波数通信路を介して通信することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 17】 前記信号マーカが前記移動体交換センタと光通信路を介して通信することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 18】 前記信号マーカが前記移動体交換センタと基地局を介して通信することを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 19】 前記信号マーカが、前記少なくとも一つの基地局信号を受信し、前記少なくとも一つの基地局信号を表す信号情報を生成する無線周波数受信機；前記信号情報を用いて値を決定するための信号アナライザ；および前記値を移動体交換センタに送信するための通信インタフェースを含むことを特徴とする請求項 1 の無線通信網。

【請求項 20】 無線通信網であって、
おのおのが少なくとも一つの基地局信号を送信する複数の基地局；少なくとも一つのパラメータを前記複数の各基地局に送信する移動体交換センタ；および第一の信号マーカを含み、この第一の信号マーカが、前記複数の基地局の少なくとも 2 つのおのおのから前記少なくとも一つの基地局信号の複数の信号特性の少なくとも一つに対する第一の値を決定することで、第一の複数の値を形成した上で、これら第一の複数の値を前記移動体交換センタに送信し、移動体交換センタがこれら第一の複数の値を用いて前記少なくとも一つのパラメータを決定することを特徴とする無線通信網。

【請求項 21】 さらに、第二の信号マーカを含み、この第二の信号マーカが、前記複数の基地局の少なくとも 2 つのおのおのから前記少なくとも一つの基地局信号の複数の信号特性の少なくとも一つに対する第二の値を決定することで、第二の複数の値を形成した上で、これら第二の複数の値を前記移動体交換センタに送信し、移動体交換センタがこれら第二の複数の値を用いて前記少なくとも一つのパラメータを決定することを特徴とする無線通信網。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線網、より詳細には、無線網の最適化に関する。

【0002】

【従来の技術】無線網、例えば、セルラあるいはPCS (Personal Communication Services) 網が新設されるとき、これらの初期動作パラメータは、それらがその中で動作することとなる物理環境を記述することを試みるモデルに基づいて設定される。これら動作パラメータは、信号の伝送電力や、セル間のハンドオフなどの特性を制御する。このモデルには、利用可能な、ただし、不完全な地形情報、例えば、信号の伝搬を阻止する丘あるいはビルの位置およびサイズ等が提供される。このモデルおよび利用可能な地形上および人口統計上のデータを用いることで、網計画ツールによって、網の性能、特に、網資源に対する大きな需要が存在する“ホットスポット (hot spots)” における性能が予測される。不幸なことに、網の計画の際に用いられるこれらのモデルおよび地形情報は、しばしば、不正確である。これらの不正確さを補償するために、無線網は据付けた後に再調節される。つまり、必要なエリアに適切な信号カバレッジが提供されると共に、ホットスポットに十分な網資源が提供されるように、動作パラメータが再調節される。このプロセスは、典型的には、最適化と呼ばれる。調節の対象となるパラメータには、アンテナからの伝送を受信するフットプリントすなわち (受信) エリアに影響を与えるアンテナの高さや、傾きが含まれる。伝送電力も、セルサイズを変えるためや、網内の様々な送信機あるいは基地局に起因する干渉を最小にするために調節される。ある特定の送信機あるいは基地局と接続されている移動機が現在の基地局から遠ざかったとき、正常なハンドオフを提供することができる最適な基地局を知るために用いられる隣接リストも調節される。

【0003】図1は、無線網の一部を示す。基地局10、12、14、16、18、20、22は、おのおの各基地局のカバレッジエリア内の移動機に信号を送信あるいはこれからの信号を受信する。カバレッジエリアが図1においては各基地局を取り囲む六角形として示される。これら六角形は各基地局のカバレッジエリアに対する便利な表現ではあるが、ただし、実世界においては、この形状は、一部は、基地局を取り囲むエリアの特性に起因して六角形とは異なる。加えて、送信機の位置は図1に示すように中央には配置されない場合もある。これら基地局は、移動体交換センタ (MSC) 30と通信する。MSC 30は、各基地局を他の通信網、例えば、公衆交換電話網、あるいは同一の網の他のMSCに接続し、加えて、各基地局に、例えば、移動機が無線網を使用することを許可する前にその移動機の識別を検証するためのタスクの一部として、データベースへのアクセスを提供する。上述のように、無線網は、殆どのエリアが基地局から送信される信号を許容できるレベルにて受信できるように最適化される必要がある。全てのエリアが自身の基地局から信号を受信できるようにを保証するためのための作業の一部として、ルート40が決定され、次

に、テスト機器を搭載する車にてこのルート40に沿って走行される。ルート40は、例えば、丘やビルのために信号の受信が弱いことや、受信が全くできないことが予想される選択されたエリアを通るように選択される。ルート40は、さらに、網資源に対するユーザ需要が特に大きなエリアや、その他の理由により重要なエリアも通るように選択される。テスト機器を搭載する車にてルート40に沿って走行することで、無線網の性能がモニタされる。テスト機器は、その車の位置、そのエリア内の基地局から受信される信号の強度、ビットエラー率、フレームエラー率、信号対干渉比、呼の脱落情報等を記録 (測定) する。例えば、基地局信号強度の測定により、ある特定の基地局に対する信号強度が増加あるいは低減すべきか否かや、その基地局と関連するアンテナをより一様なカバレッジを提供するように調節すべきか否か等を決定することが可能となる。加えて、幾つかの基地局の基地局信号強度を測定することで、移動機に提供される隣接リストをその位置に対して最良の信号を提供する基地局のみを含むように更新することが可能となる。

【0004】いったんルートの走行とテストデータの収集を終えると、データが処理センタに持ち込まれ、ここで、データが分析され、それら基地局に対する新たなパラメータが決定される。次に、これらパラメータを用いて、各基地局の動作が調節される。いったん基地局がこれら新たなパラメータにて動作するように修正されると、テスト車にて再びルート40に沿って走行され、データが測定される。これら測定値が再び処理センタに持ち込まれ、処理センタにおいてこれらを分析することで、これら基地局に対する新たなパラメータが決定される。次に、再び基地局がこれらパラメータに従って修正され、再びテスト車にてルート40に沿って走行され、再び新たなデータが収集される。このプロセスがルート40に沿って満足できる性能が達成されるまで何度も反復される。図2は、このプロセスを示す。

【0005】図2は、無線網を最適化するための上述のステップを解説する。ステップ60において、図1に示すようなテストのためのセルのクラスタあるいはグループが選択される。ステップ62において、そのクラスタ内の性能をテストするためのルート40が決定される。ステップ64において、ルート40に沿って走行することでデータが収集され、ステップ66において、処理センタにおいて収集されたデータを処理することで、システムのパフォーマンスが決定される。ステップ68において、ルート40に性能に対応させてシステム性能を示すマップがプロットされる。ステップ70において、目標性能が達成されたか決定される。目標性能が達成されてない場合は、ステップ72が実行され、問題が識別され、新たな基地局パラメータが決定される。次に、ステップ74において、ステップ72において決定されたパラメー

タに従って基地局が調節される。ステップ74の後に、このプロセスがステップ64から再開され、ルート40を走行することで、再びテストデータが収集される。他方、ステップ70において目標性能が達成されたことが決定された場合は、ステップ78が実行され、この網システムに対する全てのクラスタがテストされたか否か決定される。まだ全てのクラスタがテストされてない場合は、ステップ60が実行され、テストのための新たなクラスタが選択される。反対に、全てのクラスタがテスト済みである場合は、ステップ80が実行され、網のグローバルなテストが遂行される。このテストにおいては、音声品質がモニタされる共に、期待される箇所ハンドオフが発生するか検証される。ステップ82において、無線網に対する目標性能が達成されたか否か決定される。無線網に対する目標性能が達成された場合は、プロセスは終端し、プロセスは、更新あるいは他の変更が必要となった時点で再開される。目標性能に到達してない場合は、プロセスは、ステップ60に戻り、クラスタが選択され、システムのテストおよび最適化が再開される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述の無線網を最適化するための方法は、遅いことに加え、コストもかかる。つまり、上述の方法では、網の性能を評価し、これを改善するために用いるデータを集めるために、テスト車をテストルートに沿って反復して走行させることが必要となる。加えて、この方法は、本質的には試行錯誤的なアプローチに基づくために、最適な性能に到達することは非常に困難であり、しばしば、網は、最適な性能とは言えない状態に放置される。テストルートを反復的に走行するためには、多くの時間が要求され、このため、高価な無線網によって莫大な収益を上げる機会が何回間にも渡って失われる。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、無線網を最適化するための効率的で、高速、かつ、より経済的なやり方を提供する。本発明によると、信号マーカーが無線網内の重要な位置に設置される。重要な位置とは、基地局からの信号が、自然のあるいは人為的に造形された障害物に起因して弱い箇所や、網資源に対するユーザ需要が特に大きな箇所である。これら信号マーカーは、周囲の基地局からの信号強度（情報）を収集し、次に、これらデータを移動体交換センタ（MSC）に送信する。移動体交換センタ（MSC）は、これらデータを分析し、それらデータが性能が不十分であることを示す場合は、各基地局に対する新たな動作パラメータを決定する。MSCは、次に、これら新たなパラメータを各基地局に送信し、各基地局はその構成（コンフィギュレーション）をこれらパラメータに基づいて変更する。信号マーカーは、その後、再びデータを収集し、再び収集されたデータを

移動体交換センタに送信する。移動体交換センタは、必要に応じて基地局パラメータを再び変更する。信号マーカーを用いることで、データを収集するために、テストルート、例えば、ルート40に沿って走行する必要がなくなる。ルート40は、テストの前に信号マーカーを設置するために、あるいはテストの後、長期に渡って使用される予定がある場合、これらを撤去するための機械的な目的でのみ走行することを必要とされる。データを収集するためにルートは何回も走行する必要がなくなるために、無線網を最適化するために要する時間およびコストが大幅に削減される。

【0008】

【発明の実施の形態】 図3は、信号マーカーが網の性能を最適化するために用いられる無線網のクラスタ、すなわち、一部分を示している。基地局10、12、14、16、18、20、22が示されるが、それらの各六角形はカバレレッジエリアを表す。これら複数の各基地局は移動体交換センタ（MSC）30と通信する。信号マーカー100、102、104、106、108、110、112、114、116、118、120が、一つあるいは複数の基地局から受信される信号が弱いエリア、あるいは、特に要求と思われる他のエリアに設置される。これら複数の各信号マーカーは、移動体交換センタ（MSC）30と通信する。MSC30は、プロセッサを含むか、あるいはプロセッサと通信する。プロセッサは、通常は、網が要求される性能を示すか否か決定するため、および網から収集されるデータを用いて基地局パラメータを最適化するために用いられる。網をテストする際に、信号マーカー102～120は、周囲の基地局からの信号の、信号強度、フレームエラー率、ビットエラー率、呼の脱落率、呼試行の失敗率、ハンドオフの脱落率、信号の振幅等のデータを収集する。加えて、周囲の基地局からの信号の、伝送速度あるいは周期、および網へのアクセスに対するリクエストの数を表すデータも収集される。各マーカーは、次に、これら情報を通信リンクを通じて移動体交換センタ（MSC）に送信する。移動体交換センタ（MSC）は、データが性能が不十分であるかを示すか否か決定する。性能が不十分である場合は、移動体交換センタ（MSC）は、信号マーカーから供給されるデータを用いて、新たなセットの基地局パラメータを計算する。移動体交換センタ（MSC）は、次に、これら新たなセットの基地局パラメータを各基地局に各基地局と関連する通信リンクを通じて送信する（各基地局は自身のパラメータを受信することに注意する）。各基地局は、次に、自身の動作特性を、これら新たなパラメータに基づいて調節する。これら新たなパラメータには、アンテナの傾き、アンテナの高さ、アンテナの方位角、伝送電力あるいは伝送信号の振幅、隣接リストの等のデータが含まれる。これらパラメータを用いて、各基地局によって提供されるフットプリントあるいは照射エリア

が、移動機が網によって計画される通りに基地局信号を受信できないエリアを無くすことを目指して調節され、あるいはカバレージエリアがユーザ需要の大きなエリアが複数の基地局あるいはセルの間に分配されるように調節される。

【0009】図4は、基地局、信号マーカー、および移動体交換センタの間の通信リンクを示す。移動体交換センタ(MSC)30は、基地局10と、殆どの無線線において用いられている現存の双方向制御リンク150を通じて通信する。このリンクは、通常は、シグナリングプロトコルを交換するため、および移動機の網へのアクセスを制御するために用いられる。本発明においては、パラメータ更新(情報)が制御リンク150を用いて基地局10に供給され、このパラメータ更新(情報)を用いて、例えば、電力コントローラ160およびアンテナコントローラ170が制御される。信号マーカー100は、信号を、基地局10にあるいは信号を基地局10から、RF(無線周波数)リンク180を通じて送受信する。RFリンク180は、典型的には、移動機ユーザが基地局と通信するとき用いるリンクの一つとされるが、ただし、他のRFリンク、例えば、制御、ページング、あるいはパイロットチャネルを用いることもできる。信号マーカー100は、RFリンク180を用いて(基地局に向けて移動機ユーザから送信される信号に関して)、信号の強度あるいは振幅、周期、フレームエラー率、ビットエラー率、呼の脱落率、ハンドオフの脱落率、信号対干渉比等のデータを記録(測定)する。信号マーカーによって送信されるテスト信号を利用することで、基地局によって、類似の性能尺度を、逆方向リンクに関して、測定することもできる。さらに、信号マーカー100は、信号マーカー100から送信される信号に、基地局10あるいは他の基地局が応答できるか否か決定する。信号マーカー100によって収集されたデータは、通信チャネル190を通じて移動体交換センタ100に送信される。通信チャネル190は、無線通信チャネルであっても、光通信チャネルであっても、データ網であっても、あるいは、公衆交換電話網等の網を用いる通信チャネルであっても構わない。他の信号マーカーも同様にデータを収集し、収集された自身のデータを移動体交換センタ30に送信する。移動体交換センタ30は、プロセッサを含むか、あるいは補助プロセッサと通信する。プロセッサは、データを分析することで、性能が満足できるか否かを決定し、性能が満足できない場合は、そのデータを用いて、基地局に対する新たなパラメータを計算あるいは決定する。次に、こうして決定された新たな基地局パラメータが移動体交換センタ30から制御リンク150を通じて基地局、例えば、基地局10に送信される。

【0010】信号マーカー100と移動体交換センタ30との間の通信は、信号マーカー100と基地局10との間のRFリンク200を介して行ない、次に、制御リンク

150の登り方向部分を介して行なうこともできる。例えば、RFリンク200は、通常移動機と基地局10との間の通信のために用いられるRFリンクとすることもできる。通信チャネル200を通じて運ばれる情報は、次に、移動体交換センタ30と基地局10との間の制御リンク150の登り部分210を用いて移動体交換センタ30に送信される。

【0011】図5は、信号マーカーのブロック図である。信号マーカー100はアンテナ215を含む。アンテナ215は、一つあるいは複数の基地局からRF(無線周波数)信号を受信する。アンテナ215からの信号はRF受信機218に送られる。RF受信機218は、この信号を復調し、この信号を、アナログ/デジタルコンバータ220によって扱うことができる周波数帯域に変換する。アナログ/デジタルコンバータ220は、アンテナ215によって受信された信号のデジタル表現を、マイクロプロセッサ230に供給する。マイクロプロセッサ230は、アナログ/デジタルコンバータ220によって供給された信号情報を用いて、アンテナ215によって受信された信号を分析する。マイクロプロセッサ230によって遂行される分析には、アンテナ215によって受信される信号の強度あるいは振幅および伝送速度の決定が含まれる。アナログ/デジタルコンバータ220から受信されるデータ、マイクロプロセッサ230による性能の分析結果、およびマイクロプロセッサ230によって実行されるべきプログラミング情報は、メモリ240に格納される。マイクロプロセッサ230は、移動体交換センタと、通信インタフェース250を介して通信する。通信インタフェース250は、信号の形式を信号マーカーと移動体交換センタとの間に用いられる特定のタイプの通信リンクによる伝送に対して必要とされる形式に変換する。例えば、この通信リンクが無線周波数リンクである場合は、通信インタフェース250は、RF送信機を含むか、この通信リンクが双方向リンクである場合は、通信インタフェース250は、さらに、RF周波数受信機も含む。同様に、移動体交換センタとの通信リンクが光リンクである場合は、通信インタフェース250は、光送信機および光受信機を含む。通信インタフェース250は、さらに、先入れ/先出しメモリ等のバッファメモリおよび/あるいは直列データを並列データにあるいはその逆に変換するための並列/直列コンバータを含むこともできる。加えて、この通信リンクを通じてアナログデータが移動体交換センタに送信される場合は、この通信インタフェース250には、移動体交換センタに送信されるデータののためのデジタル/アナログコンバータが設けられ、この通信リンクが双方向リンクである場合は、この通信インタフェース250は、さらに、アナログ/デジタルコンバータが設けられる。信号マーカー100を用いて、信号を、一つあるいはそれ以上の基地局に送信することもできる。信号マーカー100を用いて信号

を一つあるいはそれ以上の基地局に送信する場合は、信号マーカーには、さらに、RF送信機 260 が設けられる。この場合は、加えて、マイクロプロセッサ 230 と RF 送信機 260 との間の信号路を提供するために、デジタル/アナログコンバータ 270 が設けられる。

【0012】図 6 は、信号マーカーを用いて無線網を最適化するプロセスを図解する流れ図である。ステップ 300 において、事前の網計画ではカバレージが期待されるが、ただし、一つあるいは複数の基地局から受信される信号が弱いエリア、あるいはユーザの通信需要が大きなことが期待されるエリア、あるいは、特に重要だと考えられるエリアを識別することで、マーカーを配置すべき位置が識別される。ステップ 310 において、指定される位置内に信号マーカーが設置される。ステップ 320 において、移動体交換センタから基地局へのリンクおよび信号マーカーから移動体交換センタへのリンクが検証される。ステップ 330 において、基地局から信号を送信し、この信号を信号マーカーによって受信することでシステムがテストされる。信号マーカーは、これら信号を分析することで、基地局からの信号の様々な特性に対する値を決定する。これら特性には、例えば、信号の強度あるいは振幅、フレームエラー率、ビットエラー率、呼の脱落率、ハンドオフの脱落率、信号対干渉比等が含まれる。さらに、信号マーカーが信号を一つあるいは複数の基地局に送信し、信号マーカーの送信にตอบสนองして基地局から返信される信号を受信および分析することもできる。信号マーカーは、信号マーカーの送信にตอบสนองして基地局から返信される信号の振幅および/あるいは周期と関連する値などのデータを測定、あるいは信号マーカーの送信にตอบสนองして基地局の識別を記録する。加えて、信号マーカーは、移動機ユーザから送信されるサービスに対するリクエストの数をモニタおよびカウントする。信号マーカーは、次に、データを格納するが、これらデータには、信号マーカーによって受信あるいは送信された信号の様々な異なる特性に対する値、(送信された信号内に含まれる情報から得ることができる場合は) 信号を送信したデバイスの識別、信号マーカーの識別、信号マーカーの位置 (信号マーカーは自身の位置を決定するために GPS 受信機を用いることもできる)、データが収集された時間等が含まれる。信号マーカーは、次に、これらデータを移動体交換セ

ンタに送信する。データが、性能が不十分であることを示す場合は、移動体交換センタは、信号マーカーからのデータを用いて各基地局に対する新たなセットのパラメータを決定する。これら新たなパラメータが、次に、移動体交換センタから各基地局に送信され、各基地局はこれらパラメータを用いて各基地局の性能を修正する。ステップ 340 において、目標性能に達したか否か決定される。これは、信号マーカーによって収集され、移動体交換センタに送信されたデータを調べることで決定される。目標性能が達成された場合は、プロセスはこのクラスタに対しては終了し、このプロセスが網内の他のクラスタに対して反復される。目標性能が達成されてない場合は、ステップ 330 が反復される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】無線網を最適化するための従来の技術による方法を示す図である。

【図 2】無線網を最適化するための従来の技術による方法の流れ図である。

【図 3】網の最適化のために信号マーカーを用いる無線網の一部分を示す図である。

【図 4】移動体交換センタ (MSC)、基地局、および信号マーカーの間の通信リンクを示す図である。

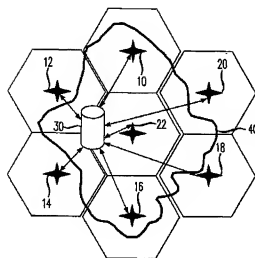
【図 5】信号マーカーのブロック図である。

【図 6】信号マーカーを用いて網の最適化を遂行する方法を解説する流れ図である。

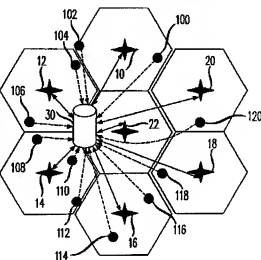
【符号の説明】

- 10 基地局
- 30 移動体交換センタ (MSC)
- 100 信号マーカー
- 160 電力コントローラ
- 170 アンテナコントローラ
- 215 アンテナ
- 218 RF受信機
- 220 アナログ/デジタルコンバータ
- 230 マイクロプロセッサ
- 240 メモリ
- 250 通信インタフェース
- 260 RF 送信機
- 270 デジタル/アナログコンバータ

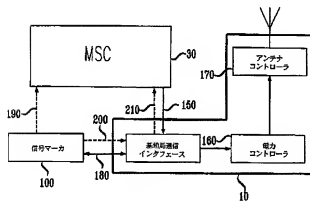
【図 1】



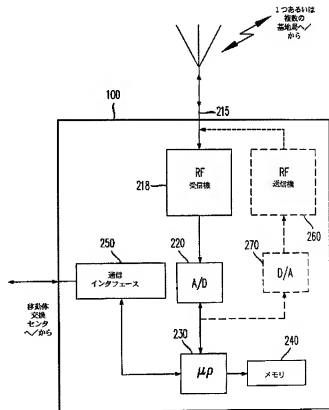
【図 3】



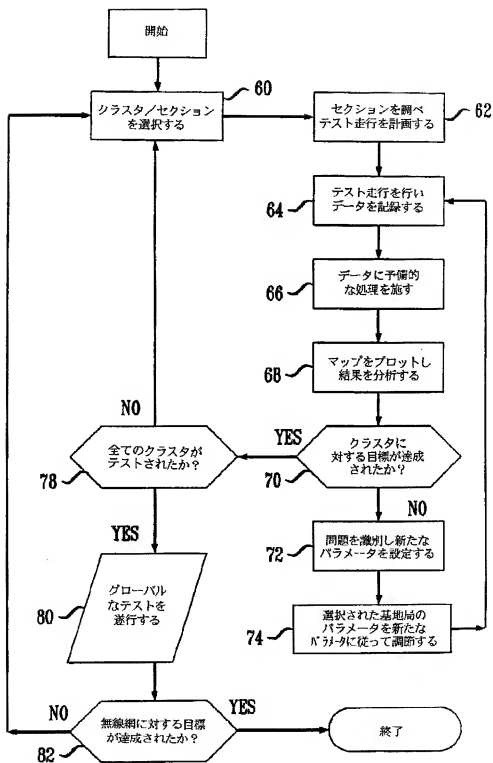
【図 4】



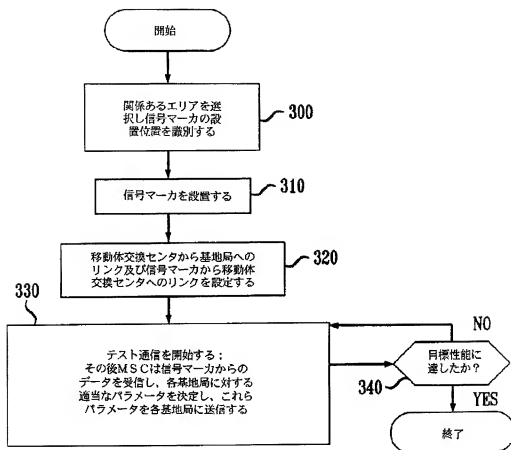
【図 5】



【図2】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

H 0 4 Q 7/30

(72)発明者 エシユウアー ビタンバリ
 アメリカ合衆国 07869 ニュージャージー
 イ, ランドルフ, スリーピー ハロウ レ
 ーン 2

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成13年9月7日(2001.9.7)

【公開番号】特開2000-59292(P2000-59292A)

【公開日】平成12年2月25日(2000.2.25)

【年通号数】公開特許公報12-593

【出願番号】特願平11-216066

【国際特許分類第7版】

H04B 7/26

H04Q 7/36

7/22

7/24

7/26

7/30

【F1】

H04B 7/26 K

105 Z

H04Q 7/04 A

【手続補正書】

【提出日】平成12年10月30日(2000.10.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線通信網であって、少なくとも一つの基地局信号を送信する基地局；少なくとも一つのパラメータを前記基地局に送信する移動体交換センタ；および第一の信号マーカを含み、この第一の信号マーカが、前記少なくとも一つの基地局信号の複数の信号特性の少なくとも一つに対する第一の値を決定することで、第一のセットの値を構成した上で、この第一のセットの値を前記移動体交換センタに送信し、移動体交換センタがこの第一のセットの値を用いて前記少なくとも一つのパラメータを決定することを特徴とする無線通信網。

【請求項2】 さらに、第二の信号マーカを含み、この第二の信号マーカが、前記少なくとも一つの基地局信号の複数の信号特性の少なくとも一つに対する第二の値を決定することで、第二のセットの値を構成した上で、この第二のセットの値を前記移動体交換センタに送信し、移動体交換センタがこの第二のセットの値を用いて前記少なくとも一つの動作パラメータを決定することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項3】 前記第一のセットの値を構成する前記第一の値の少なくとも2つが基地局によって送信された2

つの異なる基地局信号の同一の信号特性に対応することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項4】 前記第一のセットの値を構成する前記第一の値の少なくとも2つが同一の基地局信号の異なる信号特性に対応することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項5】 前記第一のセットの値が一つの値から成ることを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項6】 前記複数の信号特性が信号の振幅を含むことを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項7】 前記複数の信号特性が信号の伝送速度を含むことを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項8】 前記少なくとも一つのパラメータが信号送信電力のレベルを指定することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項9】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナの高さを指定することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項10】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナの仰角を指定することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項11】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナの方位角を指定することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項12】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナビームの形状を指定することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項13】 前記少なくとも一つのパラメータがアンテナビームの位置を指定することを特徴とする請求項

1の無線通信網。

【請求項14】 前記少なくとも一つのパラメータが隣接リストを指定することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項15】 前記信号マークが前記移動体交換センタと電話網を介して通信することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項16】 前記信号マークが前記移動体交換センタと無線周波数通信路を介して通信することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項17】 前記信号マークが前記移動体交換センタと光通信路を介して通信することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項18】 前記信号マークが前記移動体交換センタと基地局を介して通信することを特徴とする請求項1の無線通信網。

【請求項19】 前記信号マークが：前記少なくとも一つの基地局信号を受信し、前記少なくとも一つの基地局信号を表す信号情報を生成する無線周波数受信機；前記信号情報を用いて値を決定するための信号アナライザ；および前記値を移動体交換センタに送信するための通信インタフェースを含むことを特徴とする請求項1の無線

通信網。

【請求項20】 無線通信網であって、おのおのが少なくとも一つの基地局信号を送信する複数の基地局；少なくとも一つのパラメータを前記複数の各基地局に送信する移動体交換センタ；および第一の信号マークを含み、この第一の信号マークが、前記複数の基地局の少なくとも2つのおのおのから前記少なくとも一つの基地局信号の複数の信号特性の少なくとも一つに対する第一の値を決定することで、第一の複数の値を形成した上で、これら第一の複数の値を前記移動体交換センタに送信し、移動体交換センタがこれら第一の複数の値を用いて前記少なくとも一つのパラメータを決定することを特徴とする無線通信網。

【請求項21】 さらに、第二の信号マークを含み、この第二の信号マークが、前記複数の基地局の少なくとも2つのおのおのから前記少なくとも一つの基地局信号の複数の信号特性の少なくとも一つに対する第二の値を決定することで、第二の複数の値を形成した上で、これら第二の複数の値を前記移動体交換センタに送信し、移動体交換センタがこれら第二の複数の値を用いて前記少なくとも一つのパラメータを決定することを特徴とする請求項20の無線通信網。